

10/565489

1AP20 Rec'd PG7/773 20 JAN 2006

## 明 細 書

### ボイラ装置

#### 5 技術分野

本発明は、ボイラ装置に係り、特にボイラサーキット(ボイラ火炉の水蒸気系統構成)に関する。

#### 背景技術

10 従来のボイラ火炉サーキットの構成を図6に示す。節炭器より導入される缶水はスパイラル水冷壁1を経た後、上部壁側壁2、上部壁前壁3、上部スクリーン管4、上部ノーズ壁5へと分配される。その後上部壁側壁2、上部壁前壁3、上部スクリーン管4を通った缶水は天井壁7で合流し、上部ノーズ壁5を通った缶水は副側壁6  
15 に供給されるサーキットとなっていた。図中の11は天井壁入口管寄、12は火炉出口連絡管である。

直方体よりなるボイラ火炉構造に対し、各火炉構成面(上部壁側壁2、上部壁前壁3、上部スクリーン管4、上部ノーズ壁5)ごとに流体経路を分割し、これを相互に連結することで対応する仕組み  
20 になっており、従って天井壁7の入口においては必然的に異なるサーキットが合流することになる。

主に上部壁2～4で発生する温度差を低減する目的で、図6に示すように上部壁2～4と天井入口管寄11の間の連絡管12は缶左右で各々側壁2、前壁3、スクリーン管4の入れ替えを実施し、各部流体温度差に起因する天井壁7での温度差を低減するように設計  
25 されている。

このように天井壁7への流体温度履歴を緩和するような連絡管12の配置となっており、連絡管12は必ずしも近傍の天井壁入口管寄11に最短距離で接続されている訳ではなく、図6に示すように  
30 複雑な配置となっている。

この種のボイラ装置の公知技術としては、例えば実開平 5 - 7 1 6 0 7 号公報や特開 2 0 0 1 - 3 3 0 0 2 号公報などを挙げることができる。

5 従来のボイラ装置では、天井壁 7 に接続する連絡管 1 2 の入替えを行なうことで天井壁 7 における温度差を緩和するようにしているが、実際には流体の温度差を抜本的に無くすことはできなかった。

図 7 は、実際の火炉壁出口と天井壁入口と天井壁出口における温度分布を測定した結果を示す図である。前壁 3 に接続されている連絡管 1 2 が入っている天井壁 7 の箇所では流体温度が高く、反対に  
10 側壁 2 に接続されている連絡管 1 2 が入っている天井壁 7 の箇所では流体温度が低くなっており、従って天井壁 7 の入口での温度差が大きく、そのために天井壁 7 の耐用寿命が短い。特に負荷変化時、火炉内清掃装置（スートブロワ）の運用時、バーナ点消火時等の過渡的な状態では所定の温度差低減効果が得られないという問題があった。  
15

また連絡管 1 2 の配置が複雑で、配管に大きなスペースが必要となり、連絡管 1 2 の引き回し作業が煩雑であるなどの欠点も有している。

本発明の目的は、このような従来技術の欠点を解消し、天井壁の  
20 温度差に起因する耐用寿命の短縮を軽減するとともに、構造の簡素化が図れるボイラ装置を提供するにある。

#### 発明の開示

前記目的を達成するため本発明の第 1 の手段は、複数の上部壁か  
25 らの流体を天井壁入口管寄を通して天井壁に導入するボイラ装置において、前記複数の上部壁と天井壁入口管寄との間に天井壁入口混合管寄を設けたことを特徴とするものである。

本発明の第 2 の手段は前記第 1 の手段において、前記複数の上部壁が側壁と前壁とスクリーン管であることを特徴とするものである。

30 本発明の第 3 の手段は前記第 1 の手段において、前記天井壁入口

混合管寄の一部に屈曲部を設けたことを特徴とするものである。

本発明の第 4 の手段は前記第 3 の手段において、前記天井壁入口混合管寄が L 字形に屈曲されていることを特徴とするものである。

5 本発明の第 5 の手段は前記第 1 の手段において、前記天井壁入口混合管寄が火炉幅方向のほぼ中央部に設置され、その天井壁入口混合管寄と前記天井壁入口管寄を結ぶ混合管寄出口連絡管が天井壁入口混合管寄を中心にしてほぼ左右対称に配管されていることを特徴とするものである。

10 本発明によれば、天井壁内の温度差が低減できるので、温度差に起因する天井壁の変形を防止して、天井壁の耐用寿命を大幅に延長することができる。

#### 図面の簡単な説明

15 図 1 は、本発明の実施形態に係るボイラ火炉内サーキットの概略説明図である。

図 2 は、そのボイラ火炉内サーキットに用いる天井壁入口混合管寄の側面図である。

図 3 は、ボイラ本体中における天井壁入口混合管寄の配置と混合管寄出口連絡管の配管状態を示す概略説明図である。

20 図 4 は、本発明の実施形態に係るボイラ装置の火炉壁出口と天井壁入口と天井壁出口における温度分布を測定した結果を示す図である。

図 5 は、ボイラ装置全体の概略構成図である。

25 図 6 は、従来のボイラ装置におけるボイラ火炉内サーキットの概略説明図である。

図 7 は、従来のボイラ装置におけるの火炉壁出口と天井壁入口と天井壁出口における温度分布を測定した結果を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

30 次に本発明の実施形態を図とともに説明する。図 1 は実施形態に

係るボイラ火炉内サーキットの概略説明図、図 2 はそのボイラ火炉内サーキットに用いる天井壁入口混合管寄の側面図、図 3 はボイラ本体中における天井壁入口混合管寄の配置と混合管寄出口連絡管の配管状態を示す概略説明図、図 4 は火炉壁出口と天井壁入口と天井壁出口における温度分布を測定した結果を示す図である。

図 5 は、ボイラ装置全体の概略構成図である。ボイラ本体は、スパイラル水冷壁 1、上部壁側壁 2、上部壁前壁 3、上部スクリーン管 4、上部ノーズ壁 5、副側壁 6、天井壁 7、ケージ壁 13 及び炉内に配置された各種吊下げ伝熱管 15 等から主に構成される。前記天井壁 7 の上方は、ペントハウスケージング 16 で仕切られている。

ボイラ本体は、全てスリングボルト 17 を介して上部のボイラ鉄骨 18 で支持され、運転中は高温となるため下方向（地面 19）に向かって伸びる構造になっている。

実施形態に係るボイラ火炉内サーキットを図 1 とともに説明する。節炭器 20（図 5 参照）より導入されるボイラ缶水はスパイラル壁 1 を経た後、上部壁側壁 2、上部壁前壁 3、スクリーン管 4、ノーズ壁 5 へと分配される。そして前記上部壁側壁 2、上部壁前壁 3、スクリーン管 4 は混合管寄入口連絡管 10 を介して天井壁入口混合管寄 8 の一端に接続されている。天井壁入口混合管寄 8 は、混合管寄出口連絡管 9 を介して天井壁入口管寄 11 に接続されている。

天井壁入口混合管寄 8 は図 2 に示すように側面形状がほぼ L 字形に屈曲されており、両端開口部が塞がれている。この L 字形のように天井壁入口混合管寄 8 の途中に屈曲部 23 を設けることにより、流体の混合領域の長さを実質的に保ったまま、天井壁入口混合管寄 8 を直線状に延ばした場合の長さ L1 よりも天井壁入口混合管寄 8 が占める長さ L2 を実質的に短くでき、装置のコンパクト化が図れる。また、天井壁入口混合管寄 8 の途中に屈曲部 23 を設けて流体の流れを変えることにより、流体の混合が良好に行なわれる。

本実施形態では天井壁入口混合管寄 8 の一端を下方に向けて折り曲げたが、天井壁入口混合管寄 8 の一端を水平方向に向けて折り曲

げてL字形にすることもできるし、また天井壁入口混合管寄8を垂直方向あるいは水平方向にU字形に折り曲げることもできる。

天井壁入口混合管寄8の一方の端部近くに前記混合管寄入口連絡管10と接続される複数の孔21が、他方の端部近くに前記混合管寄出口連絡管9と接続される複数の孔22がそれぞれ形成されている。温度の異なる流体を導入する各混合管寄入口連絡管10と接続される各孔21は、図2に示すようにほぼ同一線上に形成されている。

この天井壁入口混合管寄8は図3に示すように、ボイラ本体24における右壁25と左壁26の中心線27上、すなわち火炉幅方向の中央部に設置されている。そして混合管寄出口連絡管9と接続される孔22（図2参照）が形成されている側がボイラ本体24の前壁3側に配置されている天井壁入口管寄11の方向を向いている。また、天井壁入口混合管寄8から出た複数本（本実施形態では8本）の混合管寄出口連絡管9は、ボイラ本体24の平面から見て天井壁入口混合管寄8を中心としてほぼ左右対称に配管され、かつ天井壁入口管寄11に対してほぼ等間隔に接続されている。

前述のように上部壁側壁2、上部壁前壁3、スクリーン管4は各々異なる火炉壁を構成するため、負荷変化、火炉内清掃装置の運用、バーナ点消火等の条件により異なる収熱履歴を経ており、その結果、異なる流体温度が各部出口で発生することとなる。

天井壁7の入口側に設置される天井壁入口混合管寄8は各部からの連絡管10が接合され、各部の流体は天井壁入口混合管寄8において均一に混合される。そして混合管寄入口連絡管10の接続点より完全な混合が達成できる距離を確保した位置に混合管寄出口連絡管9を設置することで、天井壁7入口への流体温度を均一にすることができる。流体温度が均一になることより、従来のように缶左右にて連絡管を入れ替えると言った配慮は不要となり、近傍のボイラ天井壁入口管寄11へ最短距離をもって連絡管9を左右対称に配置できる。

図 4 に、火炉中央部の熱負荷が高く、火炉前壁の収熱が著しく増加した場合（火炉出口流体温度にて  $90^{\circ}\text{C}$  の温度差が発生）の火炉壁出口と天井壁入口と天井壁出口における温度分布を示す。

図 7 に示す従来の混合管寄が無く天井壁入口での温度履歴を引き  
5 継いだ場合と比較して、混合管寄 8 を設置することにより天井壁入口温度をほぼ均一にできるから、天井壁出口温度差は最大で  $30^{\circ}\text{C}$  以下に低減可能である。天井壁出口温度差を  $30^{\circ}\text{C}$  とした場合、天井壁 7 を構成している曲管部の繰り返し許容回数は約  $1.2 \times 10^5$  回となり、天井壁 7 の耐用寿命を大幅に延長することができる。

10 なお、図 1 においてノーズ壁 5 に接続されている出口連絡管 1 2 を天井壁 7（天井壁入口混合管寄 8）側に接続することも可能であるが、ノーズ壁 5 は図 5 に示すように火炉内に突出しているため収熱が多く、そのためノーズ壁 5 を出た流体は高温状態にあり、天井壁 7 に導入して再び加熱する必要性はあまりない。むしろノーズ壁  
15 5 から出た流体を天井壁 7 側に混入すると、天井壁出口温度差が大きくなったり、また流量が増えるために天井壁 7 を構成している伝熱管の径を大きくする必要があるなどの弊害を生じる。そのため本実施形態では、ノーズ壁 5 を出た流体は出口連絡管 1 2 を介して副側壁 6 に導入している。

20 図示していないが、副側壁 6 ならびに天井壁 7 から出た流体は気水分離器に導入されて、水と水蒸気に分離される。

請 求 の 範 囲

1. 複数の上部壁からの流体を天井壁入口管寄を通して天井壁に導入するボイラ装置において、前記複数の上部壁と天井壁入口管寄との間に天井壁入口混合管寄を設けたことを特徴とするボイラ装置。
2. 請求の範囲1記載のボイラ装置において、前記複数の上部壁が側壁と前壁とスクリーン管であることを特徴とするボイラ装置。
3. 請求の範囲1記載のボイラ装置において、前記天井壁入口混合管寄の一部に屈曲部を設けたことを特徴とするボイラ装置。
4. 請求の範囲3記載のボイラ装置において、前記天井壁入口混合管寄がL字形に屈曲されていることを特徴とするボイラ装置。
5. 請求の範囲1記載のボイラ装置において、前記天井壁入口混合管寄が火炉幅方向のほぼ中央部に設置され、その天井壁入口混合管寄と前記天井壁入口管寄を結ぶ混合管寄出口連絡管が天井壁入口混合管寄を中心にしてほぼ左右対称に配管されていることを特徴とするボイラ装置。

20

25

30

要 約 書

複数の上部壁 2 ～ 4 からの流体を天井壁入口管 寄 1 1 を通して天井壁 7 に導入するボイラ装置において、前記複数の上部壁 2 ～ 4 と  
5 天井壁入口管 寄 1 1 との間に天井壁入口混合管 寄 8 を設けたことを特徴とする。

10

15

20

25

30



図 1

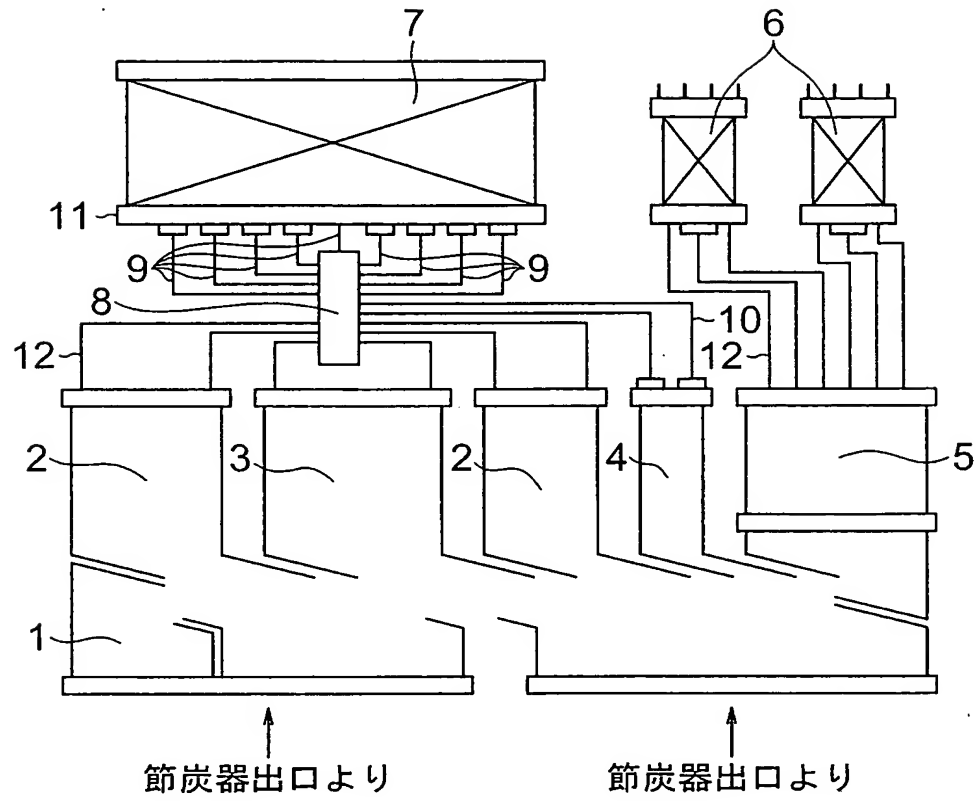


図 2

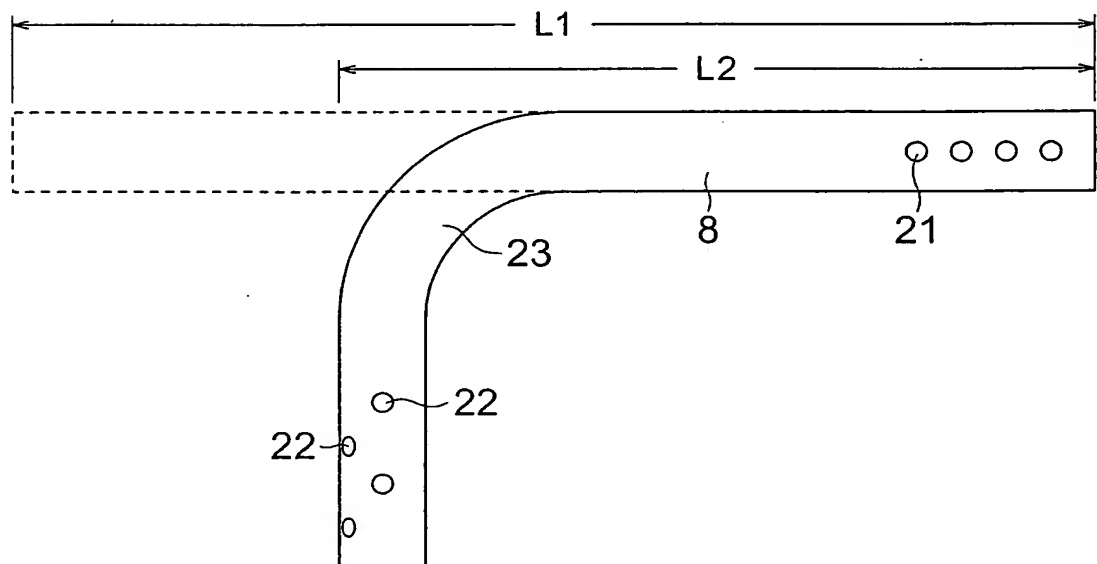


图 3

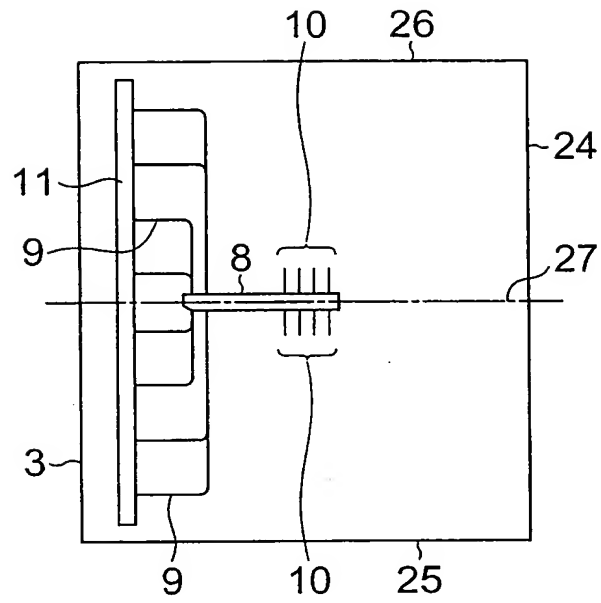
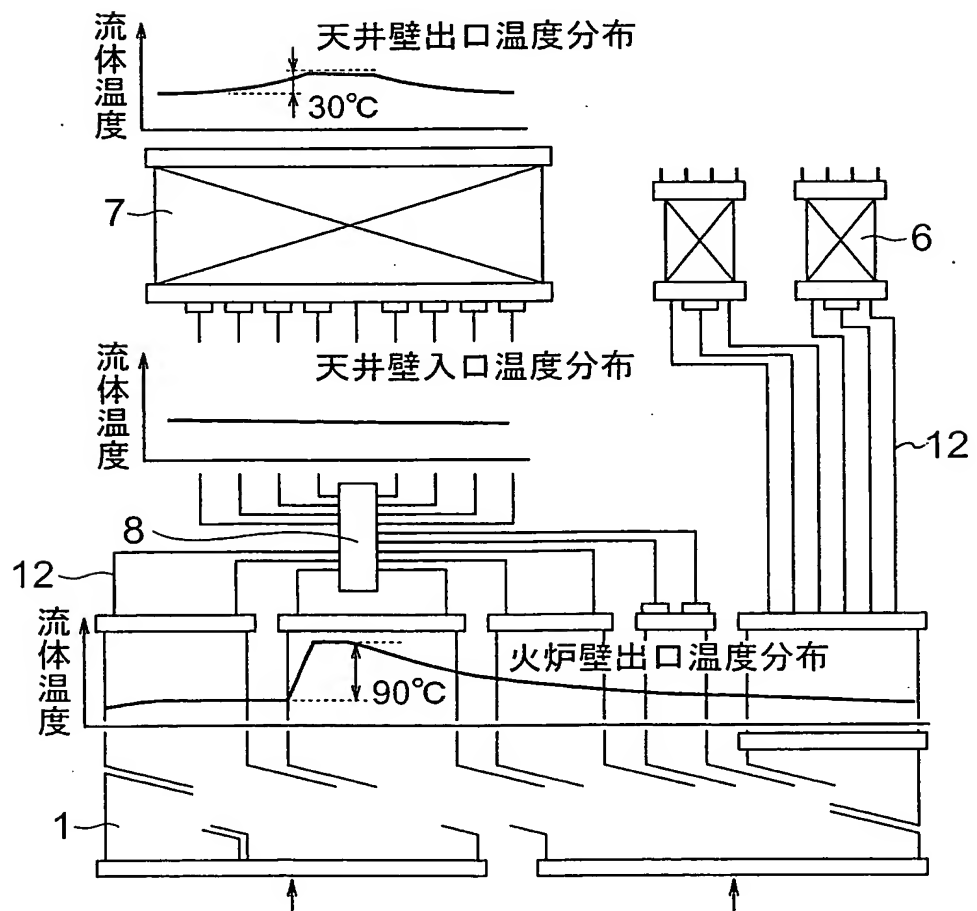


图 4



5

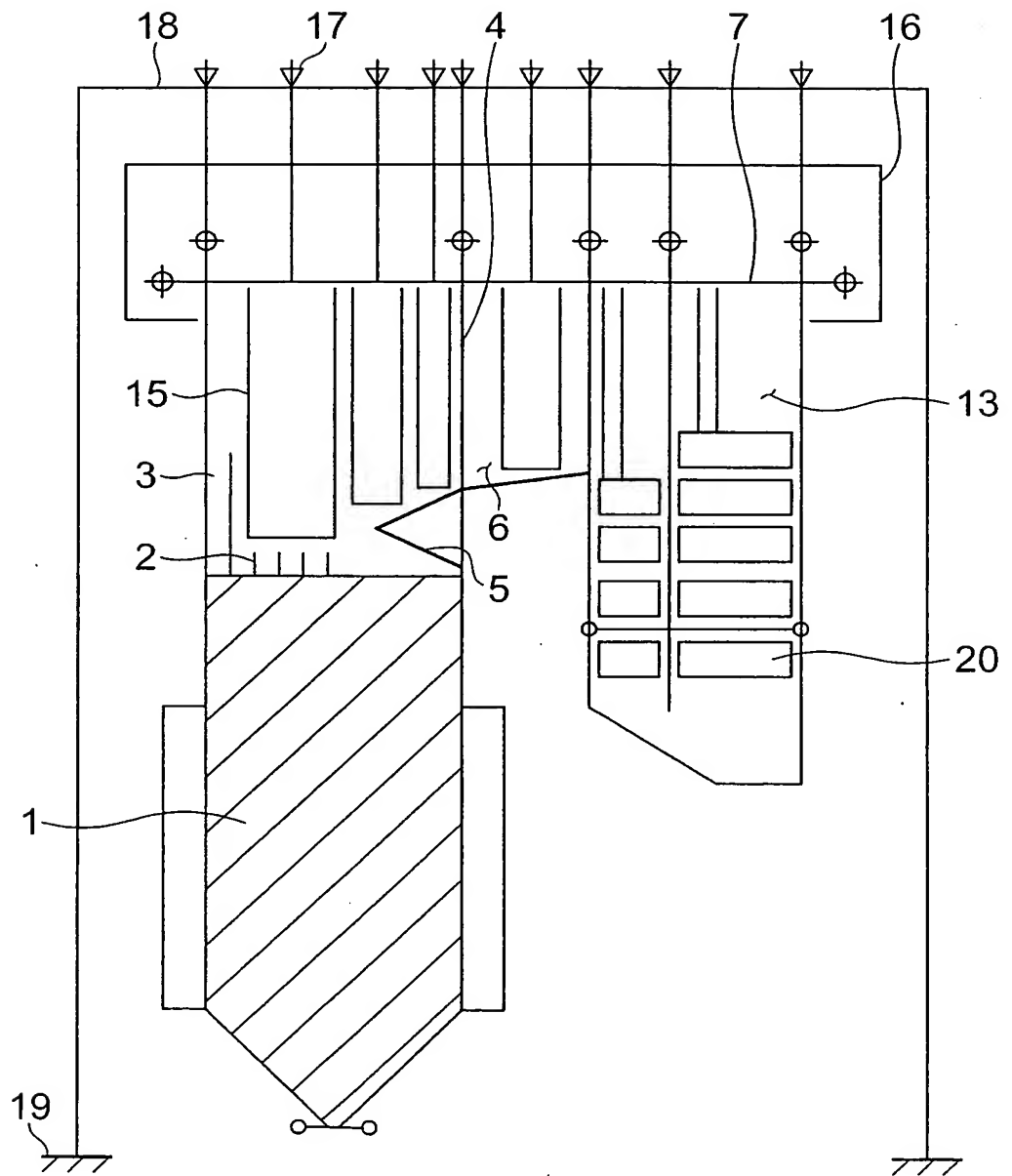


図 6

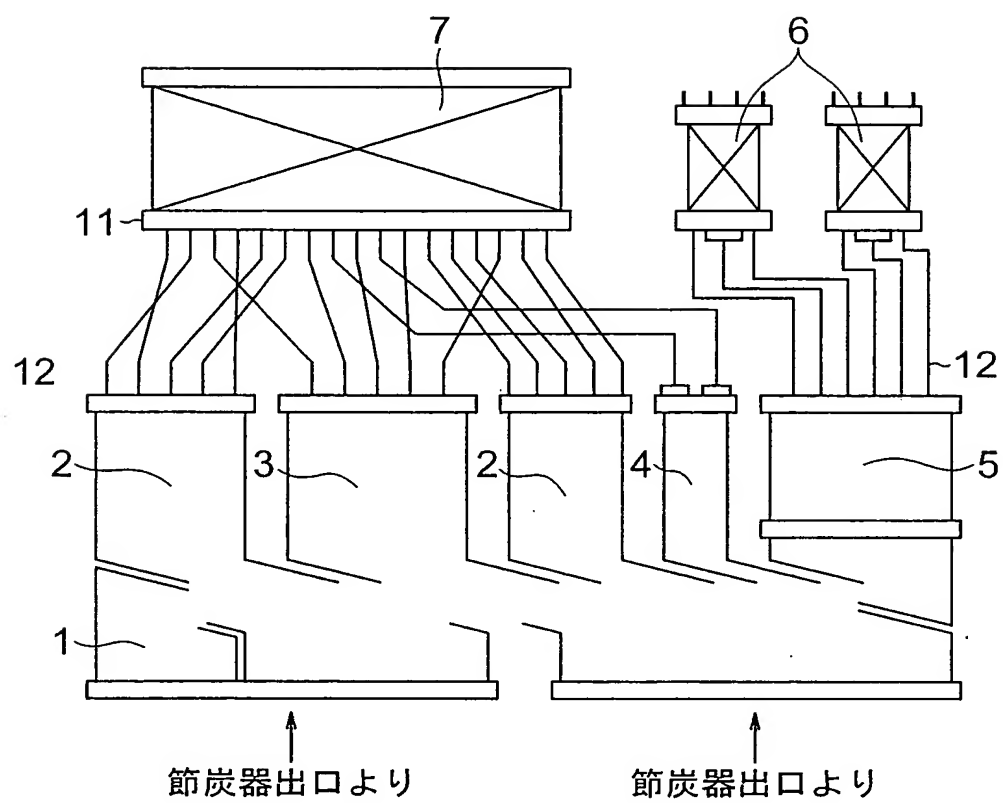


图 7

